

18. Piosoni D.B., Hunnicutt A.S. Perceptual evaluation of MITalk: The MIT unrestricted text-to-speech system // 1980 IEEE int. Cont. Rec. On Acoustics, Speech, and Signal Processing, pp. 572-575, 1980.
19. Shiffrin R.M. Capacity limitations in information processing attention, and memory // W. K. Estes, Ed., Handbook of Learning and Cognitive Processes, vol. 4, Hillsdale, Nj: Erlbaum, 1976.
20. Wickens C.D. The structure of attentional resources // R.S. Nickerson, Ed., Attention and Performance VIII. Hillsdale, Nj: Erlbaum, 1984.

*О.Е. Сурнина, Н.В. Антонова*

### **ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ ЛЮДЬМИ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

В работе исследуются особенности отражения времени пожилыми людьми. В опытах принимали участие 27 мужчин и 27 женщин в возрасте от 60 до 91 года. В качестве контрольной группы – 50 молодых испытуемых в возрасте 17 – 25 лет. Они отмеривали временные интервалы 1, 3, 5, 7 и 10 секунд. Было обнаружено, что пожилые люди в значительной степени переотмеривают 1-секундный интервал, остальные – недоотмеривают. Наибольшая ошибка измерения отмечается у женщин. Субъективная временная шкала у пожилых испытуемых уже физической, а показатель степени психофизической функции отмеривания достоверно меньше единицы (при  $p \leq 0,05$ ). Молодые испытуемые недоотмеривают все длительности данного диапазона, а субъективная шкала времени близка к физической.

Отражение времени является неотъемлемой составной частью целостного мировосприятия. Деятельность человека с самого рождения организована во времени и от корректности этой организации зависит уровень адаптации человека к окружающей среде.

Как отмечается в литературе, адекватность восприятия времени зависит от целого ряда факторов, ведущим из которых является возраст [1, 2, 21]. В абсолютном большинстве случаев в исследованиях принимают участие испытуемые, возраст которых находится в пределах от 7 до 30 лет, реже исследуется дошкольный период [12, 14, 19]. Как у нас в стране, так и за рубежом такие исследования хотя и проводятся, но носят несистематический характер [16, 21]. Вместе с тем, учитывая хорошо известный факт, что люди пожилого возраста составляют значительную часть населения нашей страны, представляется достаточно важным изучение особенностей их восприятия окружающего мира вообще и восприятия времени в частности. Здесь возникает целый ряд вопросов.

Так, если отражение времени связано с уровнем обмена веществ [16], с двигательной активностью [11, 17], с памятью испытуемого [4] и т.д., то к старости, соответственно, это отражение должно меняться. С другой стороны, ориентация во времени является настолько важной для организма, что ее утрата неизбежно повлекла бы хаос в организации любой деятельности. Поэтому логично предположить, что сформировавшиеся к старческому возрасту стереотипы и эталоны должны обеспечить стабильный уровень восприятия, по крайней мере, несущественно отличающийся от такового у молодых испытуемых.

Поэтому целью данной работы было изучение особенностей шкалирования времени испытуемыми 60 лет и старше по сравнению с молодыми людьми.

Шкалирование времени предполагает ранжирование, соотнесение друг с другом длительностей предъявляемых стимулов. Субъективное измерение временных интервалов базируется на внутренней мере времени – субъективном временном эталоне (СВЭ), который формируется в течение жизни [7]. Точность субъективного измерения зависит от величины этого эталона, его соответствия физической мере времени. Поэтому важной задачей данного исследования является определение величины СВЭ у людей пожилого возраста. На основе субъективных оценок отдельных длительностей у человека формируется субъективная временная шкала, которая является отражением физической и более или менее соответствует ей. По мнению большинства исследователей, эти шкалы связаны между собой степенной функцией [8, 15, 20], где показатель степени и является мерой соответствия субъективной шкалы физической. Мы предположили, что у пожилых испытуемых с ограниченной физической и социальной активностью будет меняться не только субъективная длительность отдельных интервалов, но и субъективная временная шкала в целом.

#### *Методика*

В исследовании принимали участие две группы испытуемых разного возраста: 1) 60-91 год – 54 человека, постоянно проживающие в интернате для престарелых (г. Екатеринбург); 2) 17-25 лет – 50 человек, в основном студенты Уральского государственного университета. Обе группы были равноценны по полу.

С целью выявления грубых нарушений сенсорных, двигательных и когнитивных функций у пожилых испытуемых с ними проводилась предварительная беседа, а также учитывались объективные данные медицинского характера. Лица с выраженными отклонениями не принимали участия в исследовании.

Шкалирование временных интервалов осуществлялось методом отмеривания. Этот метод выбран неслучайно. Он относится к числу «активных», в которых наиболее отчетливо выражен двигательный компонент. Именно «активные» методы позволяют испытуемым с наименьшими ошибками производить субъективный отсчет времени [7]. Суть метода заключается в следующем. По заданию экспериментатора испытуемым предлагалось отмерить интервалы длительностью 1,3,5,7 и 10 секунд. Отмеривание осуществлялось с помощью ручного секундомера. Опыт включал в себя три серии, в каждой из которых длительности задавались в случайном порядке.

У каждого испытуемого регистрировалось величина отмеренного интервала и вычислялось ее среднее значение по трем сериям. В качестве субъективной меры времени рассчитывалась величина СВЭ. Она определялась как отношение длительности отмеренного интервала к заданной длительности. Методом наименьших квадратов вычислялась величина показателя степени психофизической функции отмеривания длительностей.

На основании индивидуальных значений в группе мужчин и женщин были вычислены средние значения отмеренных интервалов и их относительной ошибки. Последняя вычислялась по формуле  $|R-T| / T$ , где  $R$  – длительность отмеренного интервала,  $T$  – длительность заданного интервала.

### *Результаты и обсуждение*

Результаты усреднения индивидуальных значений отмеренных длительностей в обеих возрастных группах представлены в табл. 1.

*Таблица 1*

Средние значения отмеренных длительностей  
у испытуемых разного возраста

Возраст, лет	Длительность интервала, с				
	1	3	5	7	10
60 - 91	1,34 ± 0,07	2,85 ± 0,13	4,34 ± 0,18	5,68 ± 0,22	8,24 ± 0,34
17 - 25	0,74 ± 0,08	2,11 ± 0,09	3,69 ± 0,28	5,45 ± 0,42	9,53 ± 0,46

Как видно из представленных данных, одnoseкундный интервал пожилые испытуемые в среднем переотмеривают, а молодые – недоотмеривают. Анализ индивидуальных данных показал, что среди пожилых лишь четверо мужчин и пятеро женщин отмеривают интервал

меньше секунды, остальные - переотмеривают эту длительность. Возможно, переотмеривание связано с замедлением сенсомоторных реакций у пожилых людей [6, 13, 18]. Хотя в литературе такая связь отмечается лишь для интервалов меньше секунды [10]. Во всяком случае, у молодых людей мы не отмечаем переотмеривания коротких длительностей ни в данной работе, ни в ранее проведенных исследованиях [5].

Остальные интервалы данного диапазона недоотмериваются, причем молодые испытуемые в большинстве случаев допускают большую ошибку измерения, чем пожилые. При этом у молодых не обнаружено достоверной разницы отмеривания у мужчин и женщин ( $p \leq 0,05$ ). Иная картина наблюдается у пожилых испытуемых (табл. 2).

*Таблица 2*

Средние значения отмеренных длительностей в диапазоне 1 – 10 с

пол	T, с	R, с	стандартное отклонение	относительная ошибка
мужчины	1	1,36	0,36	0,36
	3	2,84	0,70	0,05
	5	4,36	1,09	0,13
	7	5,99	1,51	0,14
	10	9,01	2,19	0,10
женщины	1	1,31	0,45	0,31
	3	2,85	0,91	0,05
	5	4,31	1,15	0,14
	7	5,36	1,25	0,23
	10	7,47	2,04	0,25

Как видно из представленных данных, в большинстве случаев величина стандартного отклонения у женщин выше, чем у мужчин, то есть разброс индивидуальных значений у женщин больше. Заметим, что ошибка отмеривания 1-секундного интервала больше, чем при отмеривании других длительностей. Однако, несмотря на неточность измерения, величина стандартного отклонения для 1-секундного интервала оказалась, как минимум, в 2 раза меньшей, чем для других длительностей. Это характерно как для мужчин, так и для женщин. Иначе говоря, индивидуальные значения отмеренного 1-секундного интервала хотя и меньше соответствуют заданной длительности, но являются более однородными, чем при отмеривании других длительностей. Действительно, при отмеривании 1 с разница между максимальным и

минимальным значением у мужчин составила 1,2 с, у женщин – 1,9 с, а при отмеривании, например, 3 с - уже 2,6 и 3,7 с, соответственно.

Остальные интервалы данного диапазона недоотмериваются, особенно интервал 10 с. Стандартное отклонение при его отмеривании оказывается максимальным у мужчин и у женщин. Это свидетельствует о неоднородности индивидуальных данных и их значительном отклонении от средней тенденции. Вместе с тем, мужчины отмеривают эту длительность с достоверно меньшей ошибкой, чем женщины (при  $p \leq 0,05$ ). Действительно, анализ индивидуальных значений показал, что среди мужчин точно отмеривают его (с допустимой ошибкой 5%) 4 человека, переотмеривают этот интервал тоже 4 человека. Среди женщин нет ни одной, которая бы точно отмеривала 10 с, переотмеривают его 3 человека. Женщины дают и самые низкие значения при отмеривании этой длительности – 4 и 5 с. Таким образом, ошибка субъективного измерения у пожилых женщин выражена больше, чем у мужчин.

Как известно, отмеривание временных интервалов осуществляется на основе субъективного временного эталона, хранящегося в долговременной памяти человека [3, 9]. Чем он ближе к единице, тем точнее отмеренный интервал. Мы проанализировали величину СВЭ в двух возрастных группах (табл. 3).

*Таблица 3*

Значения СВЭ у испытуемых разного возраста при отмеривании длительностей от 1 до 10 с

Возраст, лет	Длительность интервала, с				
	1	3	5	7	10
60 – 91	1,34	0,95	0,87	0,81	0,82
17 - 25	0,74	0,70	0,74	0,78	0,95

Полученные данные свидетельствуют о том, что у пожилых испытуемых при увеличении длительности интервала субъективный временной эталон уменьшается. Тенденция «сжатия» СВЭ у пожилых отличается от таковой у молодых испытуемых. При отмеривании длительностей от 1 до 7 секунд СВЭ у них остается примерно на одном уровне, а при отмеривании 10-секундного интервала реализуется эталон, близкий к единице. Это подтверждается и литературными данными, согласно которым при шкалировании длительностей в пределах от 1 до 10 секунд испытуемые используют один эталон, а при переходе к длительностям больше 10 с реализуют другой, более крупный эталон времени [5, 7]. Но эта закономерность, как показывают полученные

данные, не относится к пожилым людям, по крайней мере, к тем, что пребывают в условиях ограниченной активности.

Субъективные оценки, соответствующие определенным длительностям, лежат в основе формирования субъективной временной шкалы. Ее соответствие физической шкале времени определяется по величине показателя степени психофизической функции шкалирования длительностей. При использовании «активных» методов шкалирования времени, где испытуемый сам манипулирует со временем, нажимая различные кнопки, тумблеры и т.д., показатель степени близок к единице [5, 7, 8]. В этом случае субъективная шкала соответствует физической. Такая ситуация возможна в том случае, когда равным отношениям на физической шкале соответствуют такие же отношения на субъективной шкале. Иначе говоря, если длительность физического сигнала возрастает в  $N$  раз, то и его субъективная оценка должна возрасти в  $N$  раз, то есть изменяться пропорционально заданной длительности. В свою очередь, пропорциональное изменение оценок может иметь место лишь при использовании одной и той же субъективной меры времени – субъективного временного эталона. Поскольку у наших испытуемых его величина меняется, особенно у пожилых людей (табл. 3), то следует ожидать, что субъективная временная шкала у них будет отличаться от физической.

Действительно, значение показателя степени у пожилых людей оказалось достоверно меньше единицы (при  $p \leq 0,05$ ) и меньше, чем у молодых ( $0,79 \pm 0,05$  и  $1,06 \pm 0,02$ , соответственно). Таким образом, субъективная временная шкала у пожилых людей значительно уже физической. При этом абсолютное большинство индивидуальных значений (больше 75%) как среди мужчин, так и среди женщин оказывается меньше 0,9. У одной испытуемой показатель степени был равен 0,44. Такая субъективная шкала сформирована в результате грубого нарушения принципа пропорциональности в отмеривании длительностей. Действительно, если 1-секундный интервал отмеривался ею как 2,5 с, то 10-секундный – как 7,5 с, то есть увеличение заданной длительности в 10 раз сопровождалось лишь 3-кратным увеличением отмеренной длительности. Аналогичные нарушения имели место и у других испытуемых, хотя и в меньшей степени. Максимальное значение показателя степени в группе пожилых равно 1,09. Анализ индивидуальных данных приводит к предположению, что определенная часть людей этого возраста пользуется не количественной мерой при отмеривании длительностей, а качественной оценкой типа «короткий», «средний», «длинный», то есть так, как это делают дети дошкольного возраста. При таком измерении формируется не шкала отношений, а категориальная

шкала, в которой не учитываются количественные отношения между длительностями предъявляемых интервалов. Такая шкала весьма характерна для дошкольников, но не встречается у взрослых молодых испытуемых [8].

В данной работе у молодых людей минимальное и максимальное значение показателя степени психофизической функции отмеривания равны, соответственно, 0,76 и 1,44. Среднее же значение хоть и отличается от единицы, но это отличие несопоставимо с таковым у пожилых лиц.

По критерию Стьюдента, субъективные шкалы времени у мужчин и женщин в каждой возрастной группе не отличались друг от друга (у пожилых при  $p \leq 0,01$ , у молодых при  $p \leq 0,05$ ).

Таким образом, для пожилых испытуемых весьма характерным является существенное сужение субъективных шкал времени по сравнению с физическими.

Как уже отмечалось, метод отмеривания – это «активный» метод, где отчетливо выражен двигательный компонент. Именно двигательная активность позволяет молодым испытуемым пропорционально отмеривать временные интервалы, чувствовать и контролировать длительность собственных мышечных усилий. За счет этого формируются адекватные субъективные временные шкалы. В условиях ограниченной активности у большинства пожилых людей такая способность утрачивается, несмотря на использование того же «активного» метода. Это может быть обусловлено нарушением как двигательных, так когнитивных и мнестических функций, приводящих к искажению субъективного временного эталона. Какой из факторов оказывает более существенное влияние на субъективное измерение времени, – этот вопрос требует дополнительного исследования.

#### *Выводы*

1. В диапазоне от 1 до 10 секунд пожилые люди переотмеривают интервал 1 с и недоотмеривают все остальные. При этом ошибка измерения у женщин выражена больше, чем у мужчин.
2. Молодые испытуемые недоотмеривают все длительности в диапазоне; достоверных различий, связанных с полом, не обнаружено.
3. Величина субъективного временного эталона у пожилых уменьшается по мере увеличения длительности. У молодых испытуемых почти во всем диапазоне субъективный временной эталон остается относительно постоянным и только при переходе к 10-секундному интервалу увеличивается.
4. Субъективная временная шкала у пожилых испытуемых значительно уже физической.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гареев Е.М.* Методы отсчета субъективного времени у человека // Фактор времени в функциональной организации деятельности живых систем. Л.: 1980. С. 128.
2. *Гареев Е.М., Осипова Л.Г.* Возрастные особенности оценки времени при различных видах деятельности // Журн. высш. нерв. деят. 1980. Т. 30, вып. 2. С. 251.
3. *Корж Н.Н., Садов В.А.* Динамические особенности удержания в памяти эталонов длительности // Психол. журн. 1980. Т. 1, №4. С. 95.
4. *Коткова Г.В.* Выявление связи между объемом кратковременной памяти и точностью оценок временных интервалов // Психол. журн. 1983. Т. 4, №1. С. 140.
5. *Лупандин В.И., Сурнина О.Е.* Субъективные шкалы пространства и времени. Свердловск: изд-во Урал. ун-та, 1991. 126 с.
6. *Макаренко Н.В., Лизогуб В.С., Борейко Т.И. и др.* Сенсомоторные функции в онтогенезе человека и их связь со свойствами нервной системы // Физиология человека. Т. 27, № 6. С. 52.
7. *Сурнина О.Е.* Возрастная динамика субъективного отражения времени: Дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург, 1999. 324 с.
8. *Сурнина О.Е., Лупандин В.И.* Инвариантность субъективных шкал времени // Журн. высш. нерв. деят. 1989. Т. 39, вып. 5. С. 845.
9. *Сурнина О.Е., Лупандин В.И., Ермишина Л.А.* Некоторые закономерности изменения субъективного временного эталона // Физиология человека. 1991. Т. 17, №2. С. 5.
10. *Уткина Т. Б.* Основные закономерности отражения времени человеком / Ин-т психологии АН СССР. М., 1981. 27с. Деп. в ВИНТИ 2.07.81, №3255-81.
11. *Элькин Д.Г.* Восприятие времени. М.: изд-во АПН РСФСР, 1962. 311с.
12. *Beck C.T.* Norm setting for the verbal estimation of a 40-second interval by women of childbearing age // Percept. And Motor Skills. 1988. V. 67 (2). P. 577.
13. *Imui N.* Simple reaction time and timing of serial reactions of middle-aged and old men // Percept. and Motor Skills. 1997. V. 84, №1. P. 219.
14. *Friedman E.R.* Judgments of time intervals by young children // Percept. and Motor Skills. 1977. V. 45, №3 (part 1). P. 715.
15. *Kane L.S., Lown B.A.* Stevens' power law and time perception: effect of filled intervals, duration of standard, and number of presentations of standard // Percept. and Motor Skills. 1986. V. 62, №1. P. 35.



16. *Kadlub E.A.* Time: language and substance // *Percept. and Motor Skills*. 1996. V. 83, №3 (pt. 1). P. 903.
17. *Lupandin V., Surnina O.* Subjective scales of an "active" and "passive" time // *Proc. 8-th Ann. Meeting of the ISP /Eds. G. Borg, G. Neely. Fechner Day' 92. Stockholm, Sweden, 1992. P. 125.*
18. *Nagasaki H., Itoh H., Hashizuma K., Furuna T., Marujama H., Kinugasa T.* Walking patterns and finger rhythm of older adults // *Percept. and Motor Skills*. 1996. V. 82, №2. P. 435.
19. *Predebon J.* Prospective and retrospective time estimates as a function of clock duration // *Percept. and Motor Skills*. 1995. V. 80, №3 (pt. 1). P. 941.
20. *Stevens S. S.* *Psychophysics: Introduction to its perceptual, neural and social prospects.* N. Y., 1975. 329 p.
21. *Szelag E., Steinbüchel N. von, Reiser M., Langen E.G. de, Pöppel E.* Temporal constraints in processing of nonverbal rhythmic patterns: 2nd Int. Congr. Pol. Neurosci. Soc., Cracow, 13 16 Sept., 1995. Pt. 2 // *Acta neurobiol. exp.* 1996. V. 56, № 1. P. 215.

*Е.В.Лебедева*

## **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШКАЛИРОВАНИЯ ДЛИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ**

На протяжении жизни человек сталкивается с необходимостью отражения временных свойств действительности и разрешения специфических задач, предполагающих свободное оперирование системой временных категорий разной степени сложности. Способность к осознанной, точной и дифференцированной оценке времени формируется не сразу, и развитие этой способности подчинено закономерностям психического развития в целом. Каждая стадия интеллектуального развития делает возможным переход к новым временным отношениям, благодаря чему возникает уровневая структура приспособления человека ко времени.

Показано, что в основе восприятия временных интервалов различной длительности лежат качественно разные механизмы. На данный момент наиболее исследованными представляются закономерности восприятия, а точнее, оценки, отмеривания и воспроизведения околосекундных интервалов. В ряде работ говорится о существовании трех диапазонов длительностей (короткие – от 0 до 0,5 с, нейтральные – от 0,5 до 1 с и длинные от 1 с и более), которые по-разному воспринимаются человеком. Отмечена тенденция к переоценке коротких и недооценке длинных интервалов, в то время как нейтральные